

命题学院（盖章）：材料学院

考试科目代码及名称：911 材料科学基础或 912 物理化学或 913 普通物理

“材料科学基础”大纲

一、考试基本要求

要求掌握固体结构、晶体缺陷、扩散、形变、相图等方面的基础知识，对于晶体点阵、位错、扩散的原子理论和菲克第二定律、点缺陷和线缺陷、二元相图、三元相图等方面的知识要求能灵活运用。

二、考试内容和考试要求

试题以胡赓祥、蔡珣、戎咏华编著《材料科学基础》（第二版）（上海交通大学出版社，2006 年 7 月，上海）为蓝本，内容涵盖该教材的第一至八章，金属材料、无机非金属材料及聚合物等方面的内容都可能涉足到，但以金属材料方面的知识为主，兼顾无机非金属材料及聚合物方面的内容。试题重点考查的内容如下：

（一）固体结构

1. 晶体点阵与晶体结构
2. 合金相
3. 离子晶体

（二）晶体缺陷

1. 位错的运动
2. 位错的生成和增殖
3. 点缺陷

（三）扩散

1. 菲克第二定律的应用
2. 互扩散
3. 扩散的微观机制
4. 扩散与相图

（四）形变和再结晶

1. 晶体的塑性变形
2. 回复和再结晶

（五）相图

1. 多相平衡的公切线原理
2. 杠杆原理
3. 二元相图综合分析
4. 正常凝固与共晶凝固理论
5. 三元相图的成分表示与杠杆定律
6. 三元相图的投影图、水平截面图和垂直截面图分析
7. 三元共晶相图、包共晶相图、包晶相图、共晶-匀晶相图综合分析

考试的基本要求是：

1. 基本概念要清晰。如晶向指数与晶面指数的区别，固溶体与中间相的区别，包晶反应与共晶反应的区别，看似简单，却是历届考试同学们失分最多的地方，说明同学们对一些

概念的理解还不透彻或不全面。

2. 对知识要会综合运用。复习时要注意教材各章节之间的有机联系，切忌死记硬背。建议同学们紧紧抓住成分—结构—组织—性能这一材料科学基础的主线来理解教材各部分的内容，将教材多看几遍，融会贯通。教材中各知识点的有机联系会在试题上有所反映，例如：设有金属 A 和金属 B 形成合金，如果它们原始纯金属组元的晶体结构不相同，原子尺寸差异又较大，或电负性差异较大，混合后就会形成复杂的二元合金相图，要求写出各二元系恒温转变反应类型，分析各中间相的晶体结构；若给定成份（A 与 B 的比例），要求根据相图分析其平衡态凝固过程，写出室温时的组织，利用杠杆定律计算各相比例；如出现其中一相（不妨叫做 β 相）以细小粒状弥散分布在另一相（ α 相）中，则可用 Orowan 机制计算临界应力。这样，一道题就把晶体结构、相图、凝固、位错和形变的知识结合在了一起。经验表明，只有对教材的全面理解，才能取得较好的成绩，仅靠记忆是不够的。

3. 注意无机非金属材料、聚合物与金属材料的不同。与无机非金属材料 and 聚合物有关的题不会占很大比例，但可能涉及。复习时注意它们在晶体结构、形变和相变等方面与金属材料的区别。

三、考试基本题型

基本题型可能有：选择题、填空题、判断题、简答题、计算题和分析论述题等。满分 150 分。

“普通物理”考试大纲引用“070201 理论物理”专业初试科目“普通物理”的考试大纲。

“物理化学”考试大纲引用“081704 应用化学”专业初试科目“物理化学”的考试大纲。